

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11144397 A**(43) Date of publication of application: **28.05.99**

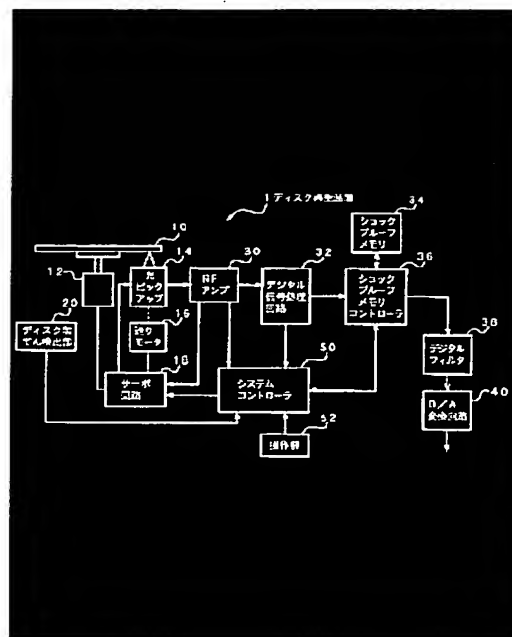
(51) Int. Cl

G11B 20/18**G11B 20/18****G11B 20/18****G11B 20/18****G06F 3/06****G11B 20/10**(21) Application number: **09322041**(71) Applicant: **ALPINE ELECTRON INC**(22) Date of filing: **07.11.97**(72) Inventor: **KUMAGAMI HIROSUKE****(54) DISK REPRODUCING DEVICE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a disk reproducing device that prevents lack of data in the case of a failure in reading address information and that reduces memory capacity for storing read-out data.

SOLUTION: The disk reproducing device 1 is designed to contain a digital signal processing circuit 32, shockproof memory 34, shockproof memory controller 36, and system controller 50. The system controller 50 is such that it predicts address, in the case of a failure in reading the reliable address when the data and the corresponding address from a compact disk 10 are read, that it discriminates right or wrong of the address predicted so far when reliable address is subsequently read out, and that, if the address is discriminated as wrong, it discards the corresponding data and starts re-reading of data.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)5月28日

5 7 2 F

審査請求 未請求 請求項の数 6 FD (全 11 頁) 最終頁に続く

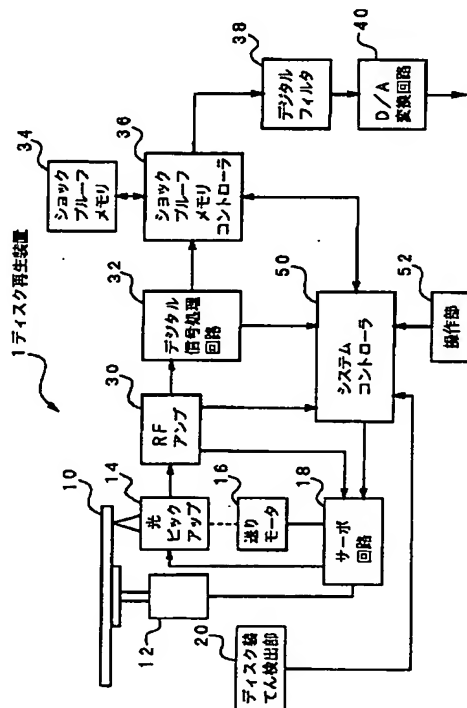
東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア
ルバイン株式会社内

(54) 【発明の名称】 ディスク再生装置

(57) 【要約】

【課題】 アドレス情報が読み取れなかった際のデータの欠落を防止するとともに、読み取ったデータを格納するメモリの容量を少なくすることができるディスク再生装置を提供すること。

【解決手段】 ディスク再生装置１は、デジタル信号処理回路３２、ショックブーフメモリ３４、ショックブーフメモリコントローラ３６、システムコントローラ５０を含んで構成されている。システムコントローラ５０は、コンパクトディスク１０からデータとこれに対応するアドレスを読み取る際に、信頼性のあるアドレスが読み取れなかった場合にはアドレスを予測し、その後信頼性のあるアドレスを読み取ったときにそれまでに予測したアドレスの正誤を判定し、誤りであると判定した場合には対応するデータを破棄して、データの再読み取りを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク型記録媒体からデータおよびこのデータに対応するアドレス情報の読み取りを行うデータ読み取り手段と、

前記データ読み取り手段によって読み取られた前記データを格納するデータ格納手段と、

前記データ読み取り手段によって読み取られたアドレス情報に信頼性がない場合に、それまでに読み取ったアドレス情報に基づいて、読み取りが期待されるアドレス情報を予測し、この予測したアドレス情報に対応する前記データを前記データ格納手段に格納する制御を行うアドレス予測制御手段と、

前記アドレス予測制御手段によって、アドレス情報の予測が行われた後に、前記データ読み取り手段によって信頼性のある前記アドレス情報が読み取られたときに、この信頼性のあるアドレス情報に基づいて前記予測したアドレス情報の正誤を判定する予測アドレス判定手段と、前記予測アドレス判定手段によって、前記予測したアドレス情報が誤りであると判定されたときに、この誤りであったアドレス情報に対応して読み取った前記データの再読み取りを前記データ読み取り手段に指示するデータ再読み取り指示手段と、

を備えることを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記データ格納手段からは、所定の読み出し速度でデータが読み出されることを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、

前記データ再読み取り指示手段は、前記データ格納手段に格納された読み出し前のデータ量が所定量より少ない場合であって、再読み取りが必要なデータの連続数が所定量よりも少ない場合には、前記データ読み取り手段にデータの再読み取りの指示を出さないことを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかにおいて、

前記アドレス予測制御手段は、それまでに読み取った前記アドレス情報に連続するアドレス情報を前記予測したアドレス情報とすることを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれかにおいて、

前記予測アドレス判定手段は、前記予測したアドレス情報とその後読み取った信頼性のある前記アドレス情報とが連続しているか否かに基づいて、前記予測したアドレス情報の正誤を判定することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれかにおいて、前記アドレス情報は、前記ディスク型記録媒体としてのコンパクトディスクに記録されたサブコードの Q チャンネルデータに含まれることを特徴とするディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ショックブーフメモリを備えることにより音切れや音飛びが生じないようにしたディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】コンパクトディスク（CD）には、音楽データ（PCMデータ）と制御データがトラック（ピット列）に沿って内周側から外周側に向けてスパイラル状に記録されている。また、コンパクトディスクに記録されたデータの読み取りは、光ピックアップでトラックを追跡することによりなされるが、芯振れに対する追跡は主にトラッキングサーボによってなされ、トラックの進行に対する追跡は主にスレッドサーボによってなされる。

【0003】ところで、上述したコンパクトディスクの再生を行うディスク再生装置に大きな振動や衝撃が加わった場合には、上述したトラッキングサーボでは対応しきれずにトラックジャンプが生じるため、音切れや音飛びの原因となる。このような音切れや音飛びは、ショックブーフメモリを備えてショックブーフ機能を利用することで低減することができる。

【0004】ショックブーフメモリを有するディスク再生装置においては、コンパクトディスクに記録されたデータを高速に（例えば 4 倍速で）読み出して所定の信号処理を行い、抽出した音楽データをショックブーフメモリに書き込むとともに、このショックブーフメモリから音楽データを読み出して音楽の再生を行っている。一般には、ショックブーフメモリに音楽データを書き込む速度が音楽データを再生する速度よりも速く設定されているため、ショックブーフメモリに常に音楽データが蓄積され、大きな振動等によってコンパクトディスクからデータが読み取れずにデータの欠損が生じて、ショックブーフメモリからは一定速度で音楽データの読み出しが行えるようになっている。

【0005】図 1 1 および図 1 2 は、ショックブーフメモリの音楽データの格納状態を示す図であり、図 1 1 にはトラックジャンプが生じない通常の状態が、図 1 2 には衝撃等によってトラックジャンプが生じた場合の状態がそれぞれ示されている。これらの図において、横軸は経過時間を、縦軸は格納された読み出し前のデータ量を示している。

【0006】図 1 1 に示すように、コンパクトディスクの再生を開始した直後は、コンパクトディスクから高速（例えば 4 倍速）でデータが読み取られてショックブーフメモリに対して音楽データの書き込みが行われるとともに、所定の速度（等倍速）でショックブーフメモリからの音楽データの読み出しが行われるため、ショックブーフメモリに蓄積されるデータ量はほぼ直線状に増加する。そして、時間 T11 でメモリ容量の上限に相当する所定のデータ量 A1 に達すると、ショックブーフ

メモリに対するデータの書き込みが中断される。次に、コンパクトディスクからのデータの読み取り位置を戻して（例えば数トラック分戻して）、データの読み取りが再開され、前回読み取ったデータの次のデータに達すると、この間に生じた空き容量を用いてショックブルーフメモリに対するデータの書き込み動作が再開される。

【0007】ところが、途中でディスク再生装置に大きな振動や衝撃が加わると、例えば図12に示すように時間T12に衝撃等が加わってトラックジャンプが発生すると、一時的にコンパクトディスクからデータが読み取れなくなるが、音楽の再生はショックブルーフメモリに蓄積された音楽データを読み出すことにより行われるため、音切れや音飛びの発生を防止することができる。トラックジャンプ発生前のアドレスをサーチして時間T13でコンパクトディスクからのデータの読み取りが再開されると、以後、図11に示した場合と同様に、コンパクトディスクからの高速データ読み取りおよびショックブルーフメモリに対する音楽データ書き込みがデータ量に応じて断続して行われる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したショックブルーフ機能を用いた場合には、振動等によってトラックジャンプが生じると、トラックジャンプが生じる前の位置に戻ってデータの読み取り動作が継続され、ショックブルーフメモリに対するデータの書き込み動作が継続される。したがって、トラックジャンプが生じる前の読み取り位置としてのアドレス情報を管理する必要があった。

【0009】このため、コンパクトディスクの表面に傷等があってアドレス情報が読み取れない場合には、対応する音楽データが正常な、または訂正可能なものであっても、その音楽データを使用することはできず、ショックブルーフメモリに対する書き込み動作が行われないため、ショックブルーフメモリを用いても音飛びや音切れは防止できないという問題がある。

【0010】また、アドレスが読み取れなかった場合には、この読み取れなかったアドレスの読み取りを繰り返すことになるが、リトライの回数が増えれば、その分ショックブルーフメモリの容量も大きくする必要がある。

【0011】本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、アドレス情報が読み取れなかった際のデータの欠落を防止するとともに、読み取ったデータを格納するメモリの容量を少なくすることができるディスク再生装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明のディスク再生装置は、データ読み取り手段によってディスク型記録媒体からデータとこのデータに対応するアドレス情報を読み取った際に、読み取ったアドレス情報に信頼性がなかった場合には、読み取り

が期待されるアドレス情報をアドレス予測制御手段によって予測し、この予測したアドレス情報を用いてデータの格納が行われる。また、この予測したアドレス情報が正しいものであるか否かの判定は、その後に信頼性のあるアドレス情報が読み取られたときに、この信頼性のあるアドレス情報とそれ以前に予測されたアドレス情報とが所定の関係にあるか否かを予測アドレス判定手段によって調べることにによって行われ、アドレス情報の予測が誤りであった場合には、対応するデータの再読み取りが行われる。

【0013】このように、本発明によれば、アドレス情報が正しく読み取れなかったときにアドレス情報の予測を行い、この予測したアドレス情報を用いてデータの格納が行われ、その後に信頼性のあるアドレス情報が読み取られた場合にこれに基づいて先に予測したアドレスの正誤が判断され、予測したアドレス情報が誤りであると判定された場合にのみデータの再読み取りが行われる。したがって、ディスク型記録媒体の傷等によってアドレス情報が読み取れなかった場合であっても、代わりに予測したアドレス情報を用いてデータの格納動作が行われるため、アドレス情報が読み取れなかったときのデータの欠落を防止することができる。また、アドレス情報が読み取れなかったときには、直ちにこのアドレス情報とこれに対応するデータの再読み取りを行うのではなく、予測したアドレス情報を用いてデータの格納を行っているため、データの再読み取りの回数を減らすことができる。

【0014】また、データの格納動作と並行してデータ格納手段から所定速度でデータの読み出しが行われる場合には、データの再読み取り回数が減れば、その分だけ読み出し前のデータが減少する度合いを減らすことができ、データ格納手段の容量を小さくすることができる。

【0015】また、データ格納手段に格納された読み出し前のデータ量が所定量より少なくなった場合には、再読み取りが必要なデータの連続数が所定値よりも少ないようであれば、その都度データの再読み取りを行わずに、データの読み取りを行う一連の動作を継続することが好ましい。これにより、データ格納手段に格納された読み出し前のデータが空になって、所定速度でのデータの読み出しが不可能になることを抑制することができる。

【0016】特に、上述したアドレス情報を読み取り順に連続するようにすれば、アドレス情報が読み取れなかった場合であっても、本来であれば次に読み取りが期待されるアドレス情報を容易に予測することができ、次に信頼性のあるアドレス情報が読み取られたときに、それ以前のアドレス情報との連続性を調べて予測したアドレス情報との連続性を調べることにより予測したアドレス情報が正しいものであったか否かを容易に判定することができる。

【0017】また、上述したディスク型記録媒体としてはコンパクトディスクが考えられ、記録されたサブコードのQチャンネルデータに含まれる情報をアドレス情報とすることによって、アドレス情報の予測や予測したアドレス情報の正誤の判定を容易に行うことが可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明を適用した一実施形態のディスク再生装置は、コンパクトディスクからのデータの読み取り時にアドレス情報が読み取れなかった際にそのアドレス情報を予測すること、および、予測したアドレス情報の正誤を判定し、誤っていた場合には再度データの読み取りを行うことに特徴がある。以下、本発明を適用した一実施形態のディスク再生装置について、図面を参照しながら説明する。

【0019】図1は、本発明を適用した一の実施形態のディスク再生装置の構成を示す図である。同図に示す本実施形態のディスク再生装置1は、ディスク型記録媒体としてのコンパクトディスク10に記録された信号を読み取るためにスピンドルモータ12、光ピックアップ14、送りモータ16およびサーボ回路18と、読み取った信号に対して所定の処理を行った後に音楽の再生を行うためにRFアンプ30、デジタル信号処理回路32、ショックブルーフメモリ34、ショックブルーフメモリコントローラ36、デジタルフィルタ38およびデジタルアナログ(D/A)変換回路40と、ディスク再生装置1の全体を制御するシステムコントローラ50と、利用者が各種の指示を入力する操作部52と、利用者によってコンパクトディスク10が装てんされたことを検出するディスク装てん検出部20とを含んで構成されている。

【0020】スピンドルモータ12は、コンパクトディスク10を一定(例えば、音楽の再生速度の4倍)の線速度で回転させる。光ピックアップ14は、コンパクトディスク10に記録されたデータを検出するものであり、通常は半導体レーザとフォトダイオードとを組み合わせ用いている。送りモータ16は、光ピックアップ14をコンパクトディスク10の径方向に移動させるものである。

【0021】サーボ回路18は、上述したスピンドルモータ12および送りモータ16を駆動するとともに、光ピックアップ14に内蔵されたフォーカスレンズ(図示せず)を動かすことにより半導体レーザの焦点位置をコンパクトディスク10の記録面と垂直方向に移動させる。また、サーボ回路18は、コンパクトディスク10からのデータの読み取りに必要な各種のサーボ(フォーカスサーボ、トラッキングサーボ、回転サーボ)制御を行う。

【0022】RFアンプ30は、光ピックアップ14の検出信号に基づいて、EFM(Eight to Fourteen Modu

lation)信号、フォーカスエラー信号、CLV(Constant Linear Velocity)制御信号等を作成するものであり、ディスク再生装置1に大きな振動や衝撃等が加わってトラックジャンプが発生すると、トラックジャンプ検出信号を出力する機能も有している。デジタル信号処理回路部32は、RFアンプ30から出力されるEFM信号に対して、同期検出およびEFM復調を行った後、CIRC(Cross Interleaved Reed-Solomon Code)デコード処理を行い、制御データやデジタルの音楽データを出力する。

【0023】ショックブルーフメモリ34は、デジタル信号処理回路32から出力されるデジタルの音楽データ等を一時記憶するためのものであり、一般にはDRAMが用いられる。ショックブルーフメモリコントローラ36は、ショックブルーフメモリ34に対するデータの読み書きを制御するものであり、デジタル信号処理回路32から出力される音楽データ等をショックブルーフメモリ34に対して書き込む動作と、この書き込まれた音楽データ等を一定速度で読み出す動作を並行して行っている。また、ショックブルーフメモリコントローラ36は、ショックブルーフメモリ34に格納された読み出し前のデータ量が所定量以上になったときにデータフル通知(例えばショックブルーフメモリ34の容量の上限値に近い値以上になったとき)を出力し、データ量が所定量以下になったときにデータエンプティ通知(例えばショックブルーフメモリ34の容量の1/3以下になったとき)を出力する。

【0024】デジタルフィルタ38は、ショックブルーフメモリコントローラ36の制御によってショックブルーフメモリ34から読み出された音楽データに対してオーバーサンプリングを行って、信号外帯域の周波数成分を減少させる。D/A変換回路40は、デジタルフィルタ38を介して入力される音楽データをアナログ信号に変換して音楽の再生を行う。再生されたアナログ信号は、図示しないオーディオアンプを介してスピーカから出力される。

【0025】システムコントローラ50は、サーボ回路18に対して各種のサーボ指令を出力したり、デジタル信号処理回路32から出力される制御データであるTOC(Table of Contents)情報やQチャンネルデータ等を受け取って解析することにより音楽再生に必要な各種の制御を行う。また、システムコントローラ50は、デジタル信号処理回路32から入力されたQチャンネルデータに含まれるアドレス情報としての「絶対時間」データと予測フラグを、対応する音楽データとともにショックブルーフメモリ34に格納する。システムコントローラ50は、RFアンプ30からトラックジャンプ検出信号が入力されると、その時点で、デジタル信号処理回路32から入力されたアドレス情報をショックブルーフメモリ34に記憶するとともに、ショックブルーフメモリ

コントローラ 36 に対してトラックジャンプ発生通知を行い、その後、光ピックアップ 14 をジャンプ前の位置に戻す復帰制御を行い、復帰完了後に復帰通知をショックブルーフメモリコントローラ 36 に向けて出力する。

【0026】また、システムコントローラ 50 は、アドレス情報の読み取り可否を判定する。その結果、アドレス情報が読み取り不可である場合、すなわち、信頼性のあるアドレス情報が読み取れなかった場合は、そのアドレス情報を予測し、対応する音楽データをショックブルーフメモリ 34 に格納する。また、アドレス情報が読み取り可能である場合は、アドレス情報の連続性を判定し、連続性が欠如しているときは、直前の正しく読み取ることができたアドレス情報以降のアドレス情報に対応する音楽データを再度読み取ってショックブルーフメモリ 34 に格納する。

【0027】上述した光ピックアップ 14、RFアンプ 30、デジタル信号処理回路 32、システムコントローラ 50 がデータ読み取り手段およびデータ再読み取り手段に、ショックブルーフメモリ 34、ショックブルーフメモリコントローラ 36 がデータ格納手段に、システム

コントローラ 50 がアドレス予測制御手段、予測アドレス判定手段にそれぞれ対応している。

【0028】次に、Qチャンネルデータについて説明する。図 2 は、コンパクトディスク 10 の一般的なフレームフォーマットを示す図である。同図に示すように、コンパクトディスク 10 に記録されたデータの 1 フレームは 588 ビットで構成されており、この 1 フレームには先頭から順に 24 ビットの同期パターン、1 シンボル

(=14 ビット) のサブコード、12 シンボル (=12 × 14 ビット) のデータと 4 シンボル (=4 × 14) のパリティとの組み合わせが 2 つ含まれている。ここで、1 シンボルのサブコードには、P、Q、R、S、T、U、V、W の 8 ビットが含まれており、この中の P および Q の 2 ビットが曲の頭出しや各種の制御のために用いられ、残りの R ~ W の 6 ビットが映像表示等の目的で用いられている。

【0029】図 3 は、サブコードフレームのフォーマットを示す図である。同図に示すように、各フレームに含まれるサブコードが、98 フレーム分集まって 1 つのブロックを作っている。実際には、先頭の 2 フレームには EFM の変換表にない同期パターン S0 と S1 (各 14 ビット) が含まれており、サブコードとしては 96 × 8 ビットで 1 つのブロックが構成される。ここで、サブコードの P チャンネルは、例えば音楽用 CD の場合には音楽と音楽の間だけ “1” となるものであり、大まかな頭出しのために用いられる。また、サブコードの Q チャンネルは、細かな制御を行うためのものであり、コンパクトディスク 10 に記録されたデータ種別等の各種情報が含まれている。

【0030】図 4 は、サブコードの中の Q チャンネルの

フレーム構造を示す図である。上述したように 1 ブロックに含まれる 96 ビットの Q チャンネルデータが 1 フレームを構成しており、先頭の 4 ビット (Q1 ~ Q4) が「コントロール部」に、次の 4 ビット (Q5 ~ Q8) が「アドレス部」に、その次の 72 ビット (Q9 ~ Q80) が「データ」に、残りの 16 ビット (Q81 ~ Q96) が CRC (Cyclic Redundancy Code) に割り当てられている。

【0031】図 5 は、Q チャンネルデータの「データ」部分の詳細構造を示す図である。同図において、楽章番号 (TNO) は、コンパクトディスク 10 に記録された各楽章を特定するための番号であり、01 ~ 99 の値をとる。インデックス (X) は、楽章をさらに細分化するための番号であり、01 ~ 99 の値をとる。楽章内の経過時間は、分 (MIN)、秒 (SEC)、フレーム番号 (FRAME) から構成されており、フレーム番号 (FRAME) は 1 秒間に含まれている音楽データを特定するための番号である。ここで、分 (MIN) は 00 ~ 74、秒 (SEC) は 00 ~ 59、フレーム番号 (FRAME) は 00 ~ 74 の値をとる。すなわち、1 秒間には 75 個の音楽データが存在することになる。絶対時間 (アドレス) も楽章内の経過時間と同様に、分 (AMIN)、秒 (ASEC)、フレーム番号 (AFRAME) から構成されており、それぞれ、分 (AMIN) は 00 ~ 74、秒 (ASEC) は 00 ~ 59、フレーム番号 (AFRAME) は 00 ~ 74 の値をとる。したがって、システムコントローラ 50 は、この Q チャンネルデータを調べることによって音楽データを特定することができる。上述したように、本実施形態では、図 5 に示す「絶対時間」をアドレス情報として用いている。

【0032】図 6 は、ショックブルーフメモリ 34 に格納されるデータを示す図である。同図に示すように、ショックブルーフメモリ 34 には、「音楽データ」の他に、対応する絶対時間を示す「アドレス」と、このアドレスが予測されたものであるか否かを示す「予測フラグ」とが格納されている。この予測フラグによって、各々のアドレスが正しく読み取られた信頼性のあるもの (例えば予測フラグは “0”) か、予測して得られた信頼性のないもの (例えば予測フラグは “1”) かを判断することができる。

【0033】次に、本実施形態のディスク再生装置 1 の動作手順を説明する。図 7 は、ディスク再生装置 1 の動作手順を示す流れ図であり、例えば、コンパクトディスク 10 が装てんされたことを自動的に検出して再生動作を開始した場合の動作が示されている。なお、以下においては、説明を簡単にするためにアドレスを「01」、「02」等と表すこととする。

【0034】まず、システムコントローラ 50 は、コンパクトディスク 10 からのデータの読み取りを行う (ステップ 101)。具体的には、サーボ回路 18 によって

回転サーボ、フォーカスサーボおよびトラッキングサーボがかかった状態でコンパクトディスク10から所定速度（例えば4倍速）でデータが読み取られると、デジタル信号処理回路32は、所定の復調処理およびデコード処理を行ってアドレスや音楽データ等を出力する。システムコントローラ50は、このデジタル信号処理回路32から出力されるアドレス等を読み取る。

【0035】次に、システムコントローラ50は、デジタル信号処理回路32から出力されたデータをショックブルーフメモリ34に格納することができるかを判定する（ステップ102）。具体的には、システムコントローラ50は、ショックブルーフメモリコントローラ36からデータフル通知が出力されたかを監視しており、データフル通知が出力されていなければ読み取ったデータの格納が可能であると判断して、次にアドレスの読み取り可否判定（ステップ103）を行う。また、データフル通知が出力された場合は、コンパクトディスク10からのデータの読み取りを中断し（ステップ111）、コンパクトディスク10のデータの読み取り位置を数トラック戻す（ステップ112）。その後、システムコントローラ50は、データの読み取りを再開し（ステップ113）、さらに、前回読み取ったデータの次のデータに達したかを判定する（ステップ114）。前回読み取ったデータの次のデータに達するまでにはある程度の時間がかかるため、ショックブルーフメモリコントローラ36から出力されていたデータフル通知は解除されており、次にアドレスの読み取り可否判定（ステップ103）に移行する。

【0036】アドレス読み取り可否判定（ステップ103）の結果、アドレスを読み取ることができない場合、例えばコンパクトディスク10の表面に傷があって信頼性のあるアドレスの読み取りができない場合には、システムコントローラ50は、この読み取ることができないアドレスを予測する（ステップ104）。具体的には、システムコントローラ50は、直前に読み取った、あるいは直前に予測したアドレスの次のアドレスを、新たに予測したアドレスとして設定する。なお、このようにして予測したアドレスは、その時点ではその正誤が判定されていないため未確定アドレスとして扱われる。

【0037】次に、ショックブルーフメモリコントローラ36は、この未確定アドレスと予測フラグ（ここではアドレスが未確定アドレスであることを示すフラグ“1”）を対応する音楽データとともにショックブルーフメモリ34に格納する（ステップ105）。例えば、現在、ショックブルーフメモリ34にアドレス「01」、「02」が格納されているときに、次に読み取ったアドレスが読み取り不可であった場合は、そのアドレスを「03」と予測して、予測フラグには、未確定アドレスであることを示す“1”を設定する。その後、再び、システムコントローラ50は、コンパクトディスク

10からのデータの読み取り（ステップ101）を行う。

【0038】また、信頼性のあるアドレスを読み取ることができた場合（ステップ103で肯定判断の場合）は、システムコントローラ50は、読み取ったアドレスに連続性があるかを判定する（ステップ121）。具体的には、システムコントローラ50は、読み取ったアドレスと、その前に読み取ったあるいはその前に予測したアドレスとが連続しているかを調べることににより連続性の有無を判定する。例えば、現在、ショックブルーフメモリ34にアドレス「01」、「02」が格納されているときに、次に読み取ったアドレスが「03」であった場合は「連続性あり」と判定されるが、「03」以外のアドレスであった場合は「連続性なし」と判断される。

【0039】連続性がある場合（ステップ121で肯定判断の場合）は、システムコントローラ50は、ショックブルーフメモリ34に未確定アドレスが格納されているかを判定する（ステップ122）。具体的には、システムコントローラ50は、ショックブルーフメモリ34に格納されている予測フラグを調べて、“1”の予測フラグが存在すれば未確定アドレスが格納されていると判断し、“1”の予測フラグが存在しなければ未確定アドレスが格納されていないと判断する。

【0040】ショックブルーフメモリ34に未確定アドレスが格納されていない場合は、システムコントローラ50の指示に従って、ショックブルーフメモリコントローラ36は、読み取ったアドレスと予測フラグ（ここでは確定アドレスであることを示すフラグ“0”）を対応する音楽データとともにショックブルーフメモリ34に格納する（ステップ105）。

【0041】また、ショックブルーフメモリ34に未確定アドレスが格納されている場合は、システムコントローラ50は、その予測フラグを“1”から“0”に書き換える（ステップ123）。すなわち、ショックブルーフメモリ34に格納されている未確定アドレスを確定アドレスに変更する。さらに、システムコントローラ50の指示に従って、ショックブルーフメモリコントローラ36は、読み取ったアドレスと予測フラグ（ここでは、確定アドレスであることを示すフラグ“0”）を対応する音楽データとともにショックブルーフメモリ34に格納する（ステップ105）。データ格納後、システムコントローラ50は、再び、コンパクトディスク10からのデータの読み取り（ステップ101）を行う。

【0042】また、読み取ったアドレスに連続性がない場合（ステップ121で否定判断の場合）は、システムコントローラ50は、ショックブルーフメモリ34に格納されているアドレス、予測フラグ、音楽データに破棄すべきデータがあるかを判定する（ステップ131）。具体的には、システムコントローラ50は、ショ

ックブルーフメモリ34に格納されているアドレスと予測フラグを調べて、予測フラグに“1”が設定された未確定アドレスが存在するかどうかを判定する。例えば、現在、ショックブルーフメモリ34にアドレス「01」～「03」が格納されており、「01」と「02」が確定アドレス、「03」が未確定アドレスであるときは、予測フラグに“1”が設定された未確定アドレス「03」が存在するため、上述したステップ131において、肯定判断がされる。該当する未確定アドレスが存在する場合には、システムコントローラ50の指示に従って、ショックブルーフメモリコントローラ36は、その未確定アドレス、予測フラグ、対応する音楽データをショックブルーフメモリ34から破棄する（ステップ132）。

【0043】次に、システムコントローラ50は、コンパクトディスク10からのデータの読み取りを中断し（ステップ133）、コンパクトディスク10のデータの読み取り位置を数トラック分戻した後に（ステップ134）、データの読み取りを再開し（ステップ135）、ショックブルーフメモリ34に格納されている最大アドレスを有するデータの次のデータに達したかどうかを判定する（ステップ136）。最大アドレスを有するデータの次のデータに達すると、システムコントローラ50は、再び、アドレス読み取り可否判定（ステップ103）を行う。

【0044】図8は、上述した動作手順によってショックブルーフメモリ34に格納されるアドレスおよび予測フラグの具体例を示す図である。図8（a）に示すように、現在、アドレス「01」と「02」がショックブルーフメモリ34に格納されているものとする。ここで、これらはいずれも確定アドレスである。3番目に読み取ったデータのアドレスが読み取り不可であった場合は、アドレス予測が行われる。すなわち、図8（b）に示すように、アドレス「03」とこのアドレスが未確定アドレスであることを示す予測フラグ“1”が設定されてショックブルーフメモリ34に格納される。

【0045】次に、4番目に読み取ったデータのアドレスが「04」である場合は、アドレスに連続性があり、かつ、未確定アドレス「03」が存在するため、未確定アドレス「03」の予測フラグが書き換えられて、さらに、アドレス「04」は確定アドレスとして設定される。すなわち、図8（c）に示すように、それぞれのアドレスと予測フラグが設定されてショックブルーフメモリ34に格納される。

【0046】また、4番目に読み取ったデータのアドレスが「04」以外（例えば「05」）である場合は、アドレスに連続性がなく、かつ、未確定アドレス「03」が存在するため、この未確定アドレス「03」、予測フラグ、対応する音楽データが破棄される。すなわち、図8（d）に示すように、未確定アドレス「03」と対応する予測フラグが破棄される。その後、アドレス「0

3」以降のデータの再読み取りが行われる。

【0047】このように、本実施形態のディスク再生装置1によれば、コンパクトディスク10から信頼性のあるアドレスを読み取ることができなかった場合は、直前のアドレス（ショックブルーフメモリ34に格納されている最大のアドレス）に基づいて、読み取ることが期待されるアドレスを予測し、この予測したアドレスに対応する音楽データをショックブルーフメモリ34に格納する。そして、その後信頼性のあるアドレスを読み取ったときに、先に予測したアドレスの正誤を判定し、誤りであると判定された場合にのみデータの再読み取りを行っている。したがって、アドレスが読み取れなかった場合であっても予測したアドレスを用いてデータの格納が行われるため、コンパクトディスク10表面の傷等によって読み取り対象のアドレスが修復不可能な状態にあっても、対応するデータの読み取りを行うことができ、従来であればアドレスが読み取れなかったときに発生する音飛びや音切れを防止することができる。

【0048】また、アドレスの予測が誤りであると判断された場合にのみデータの再読み取りが行われるため、データの再読み取り回数を減らすことができ、ショックブルーフメモリ34の容量を小さくすることができる。

【0049】ところで、上述した動作手順においては、予測したアドレスが誤りであった場合は、無条件にデータの再読み取りを行った。しかし、再読み取りを行っている間はショックブルーフメモリ34に対するデータの格納は動作が中断された状態で、一定速度でのデータの読み出しのみが行われるため、ショックブルーフメモリ34に格納されているデータ量が少ないと、再読み取りを行っているうちに格納データが全て読み出されて音声の再生が中断されるおそれがある。そこで、ショックブルーフメモリ34に格納されているデータ量が少ない場合は、単発的なデータの欠落を許容して、データの再読み取りを行わずに音声再生の中断を防止するようにしてもよい。

【0050】図9は、ディスク再生装置1の動作手順の変形例を示す流れ図である。同図においては、データの読み取り（ステップ101）から該当データの破棄（ステップ132）までの動作は、図7に示したデータの読み取り（ステップ101）から該当データの破棄（ステップ132）までの動作に対応しており、同じ内容の処理が実施される。

【0051】システムコントローラ50は、破棄データの存在判定（ステップ131）で否定判断された場合、または、データ破棄（ステップ132）がされた場合は、ショックブルーフメモリ34に格納されたデータ量が所定量以上（例えば、全容量の1/3以上）であるかどうかを判定する（ステップ132a）。具体的には、システムコントローラ50は、ショックブルーフメモリコントローラ36からデータエンpty通知が出力された

か否かを監視しており、データエンベティ通知が出力されていればショックブルーフメモリ 3 4 の格納データ量が全容量の 1 / 3 未満であると判断し、データエンベティ通知が出力されていなければ、ショックブルーフメモリ 3 4 の格納データ量が全容量の 1 / 3 以上であると判断する。格納データ量が全容量の 1 / 3 以上の場合、データ読み取り中断 (ステップ 1 3 3) から最大アドレスを有するデータの次のデータに達したか否かの判定 (ステップ 1 3 6) までの動作を行う。なお、これらの動作は、図 7 に示したデータ読み取り中断 (ステップ 1 3 3) から最大アドレスを有するデータの次のデータに達したか否かの判定 (ステップ 1 3 6) までの動作に対応しており、同じ内容の処理が実施される。その後、システムコントローラ 5 0 は、再び、アドレス読み取り可否判定 (ステップ 1 0 3) を行う。

【0052】また、格納データ量が全容量の 1 / 3 未満の場合には、システムコントローラ 5 0 は、欠落データが存在するか否かを判定する (ステップ 2 4 1)。例えば、現在、ショックブルーフメモリ 3 4 にアドレス「0 3」、「0 4」が格納されているときに、アドレス「0 5」を読み取った場合は欠落データは存在しないと判断し、「0 6」以上のアドレスを読み取った場合は欠落データが存在すると判断する。

【0053】欠落データが存在しない場合は、システムコントローラ 5 0 の指示に従って、ショックブルーフメモリコントローラ 3 6 は、読み取ったアドレスと予測フラグ (確定アドレスであることを示すフラグ“0”) を対応する音楽データとともにショックブルーフメモリ 3 4 に格納する (ステップ 1 4 3)。

【0054】また、欠落データが存在する場合は、システムコントローラ 5 0 は、その欠落データの読み取りが必要か否かを判定する (ステップ 1 4 2)。具体的には、システムコントローラ 5 0 は、例えば、利用者が聞いてもそれ程違和感を感じないようなデータの欠落の場合 (例えば欠落データの連続数が 2 個以内の場合) は、その欠落データを読み取る必要がないと判断し、そうでない場合 (3 個以上連続して欠落データが生じている場合) は、その欠落データを読み取る必要があると判断する。欠落データの連続が 2 個以内であれば、欠落データの読み取りは行われず、システムコントローラ 5 0 の指示に従って、ショックブルーフメモリコントローラ 3 6 は、読み取ったアドレスと予測フラグ (確定アドレスであることを示すフラグ“0”) を対応する音楽データとともにショックブルーフメモリ 3 4 に格納する (ステップ 1 4 3)。次に、システムコントローラ 5 0 は、再び、コンパクトディスク 1 0 からのデータの読み取り (ステップ 2 0 1) を行う。

【0055】また、欠落データが 3 個以上連続している場合 (ステップ 1 4 2 で肯定判断の場合) は、データ読み取り中断 (ステップ 1 3 3) から最大アドレスを有す

るデータの次のデータに達したか否かの判定 (ステップ 1 3 6) までの動作が行われ、その後、システムコントローラ 5 0 は、再び、アドレス読み取り可否判定 (ステップ 1 0 3) を行う。

【0056】図 1 0 は、上述した動作手順の変形例によってショックブルーフメモリ 3 4 に格納されるアドレスおよび予測フラグの具体例を示す図である。図 1 0

(a) に示すように、現在、アドレス「0 3」と「0 4」が格納されているものとする。ここで、アドレス「0 3」は確定アドレスであり、アドレス「0 4」は未確定アドレスである。3 番目に読み取ったデータのアドレスが「0 6」である場合は、アドレスに連続性がなく、かつ、未確定アドレス「0 4」が存在するため、未確定アドレス「0 4」、予測フラグ、対応する音楽データが破棄される。すなわち、図 1 0 (b) に示すように、未確定アドレス「0 4」と対応する予測フラグが破棄される。さらに、ショックブルーフメモリの格納データ量が全容量の 1 / 3 未満である場合は、欠落データのアドレスは「0 4」と「0 5」、すなわち 2 個連続しているだけであるので、これらのデータの再読み取りは行われず、図 1 0 (c) に示すように読み取り済みのアドレス「0 6」が確定アドレスとして設定されてショックブルーフメモリ 3 4 に格納される。

【0057】また、3 番目に読み取ったデータのアドレスが「0 7」である場合は、「0 6」の場合と同様に、図 1 0 (d) に示すように、未確定アドレス「0 4」、予測フラグ、対応する音楽データが破棄される。さらに、欠落データのアドレスは「0 4」から「0 6」まで、すなわち 3 個連続しているため、図 1 0 (e) に示すように、ショックブルーフメモリ 3 4 の格納データ量にかかわらずアドレス「0 4」以降のデータが読み取られる。

【0058】このように、利用者が聞いてもそれ程違和感を感じないようなデータの欠落であれば、データの再読み取りを行わないようにすることにより、ショックブルーフメモリ 3 4 に格納された全てのデータが読み出されて音声再生が中断してしまうことを防止することができる。

【0059】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。たとえば、上述したディスク再生装置はコンパクトディスク 1 0 に記録された音楽を再生するようにしたが、ミニディスク (MD) やデジタルビデオディスク (DVD) などを再生するディスク再生装置に適用することもできる。

【0060】また、上述した実施形態のディスク再生装置 1 では、データフル通知が出力されるまでは、4 倍速で記録信号の読み取りおよびショックブルーフメモリ 3 4 に対するデータの書き込みを行うようにしたが、ショックブルーフメモリ 3 4 からのデータの読み出し速度よ

りも速い速度であれば4倍速以外の速度であってもよい。

【0061】また、上述した実施形態では、コンパクトディスク10として音楽が記録されている音楽用CDを用いた場合を説明したが、ナビゲーションシステム等で用いる各種のデータが記録されたCD-ROMからデータの読み取りを行う場合に適用することもできる。

【0062】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、ディスク型記録媒体の傷等によってアドレス情報が読み取れなかった場合であっても、代わりに予測したアドレス情報を用いてデータの格納動作が行われるため、アドレス情報が読み取れなかったときのデータの欠落を防止することができる。また、アドレス情報が読み取れなかったときに、直ちにこのアドレス情報とこれに対応するデータの再読み取りを行うのではなく、予測したアドレス情報を用いてデータの格納を行っているため、データの再読み取りの回数を減らすことができる。

【0063】また、データの格納動作と並行してデータ格納手段から所定速度でデータの読み出しが行われる場合には、データの再読み取り回数が減れば、その分だけ読み出し前のデータが減少する度合いを減らすことができ、データ格納手段の容量を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した一実施形態のディスク再生装置の構成を示す図である。

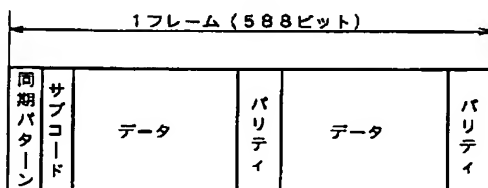
【図2】コンパクトディスクの一般的なフレームフォーマットを示す図である。

【図3】サブコードフレームのフォーマットを示す図である。

【図4】サブコードのQチャンネルのフレーム構造を示す図である。

【図5】Qチャンネルに含まれるデータの詳細構造を示す図である。

【図2】



【図4】

Q1~Q4	Q5~Q8	Q9~Q80	Q81~Q96
コントロール部	アドレス部	データ	CRC
4 bit	4 bit	72 bit	16 bit

【図6】ショックブルーフメモリに格納されるデータを示す図である。

【図7】ディスク再生装置の動作手順を示す流れ図である。

【図8】ディスク再生装置の動作手順によってショックブルーフメモリに格納されるアドレスおよび予測フラグの具体例を示す図である。

【図9】ディスク再生装置の動作手順の変形例を示す流れ図である。

10 【図10】ディスク再生装置の動作手順の変形例によってショックブルーフメモリに格納されるアドレスおよび予測フラグの具体例を示す図である。

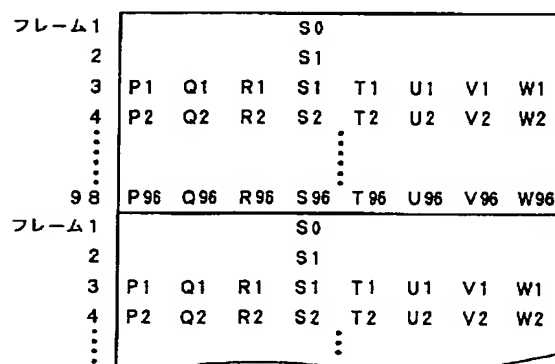
【図11】従来のディスク再生装置に用いられているショックブルーフメモリに格納された読み出し前のデータ量を示す図である。

【図12】従来のディスク再生装置に用いられているショックブルーフメモリに格納された読み出し前のデータ量を示す図である。

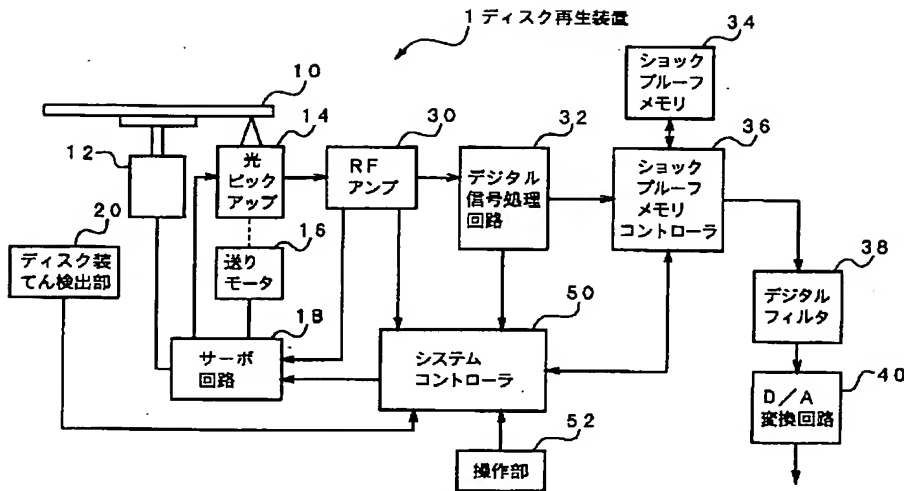
【符号の説明】

- 1 ディスク再生装置
- 10 コンパクトディスク
- 12 スピンドルモータ
- 14 光ピックアップ
- 16 送りモータ
- 18 サーボ回路
- 20 ディスク装てん検出部
- 30 RFアンプ
- 32 デジタル信号処理回路
- 34 ショックブルーフメモリ
- 30 36 ショックブルーフメモリコントローラ
- 38 デジタルフィルタ
- 40 D/A変換回路
- 50 システムコントローラ
- 52 操作部

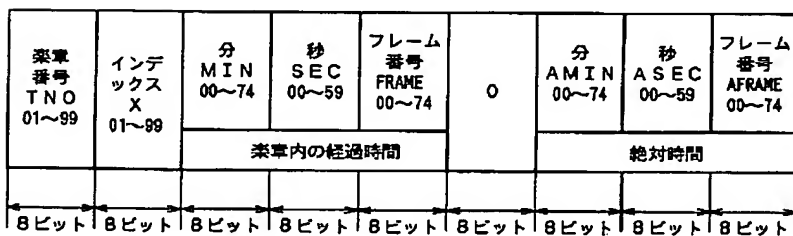
【図3】



【図 1】



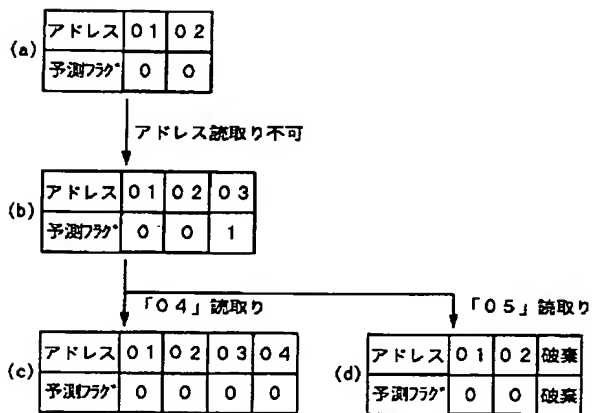
【図 5】



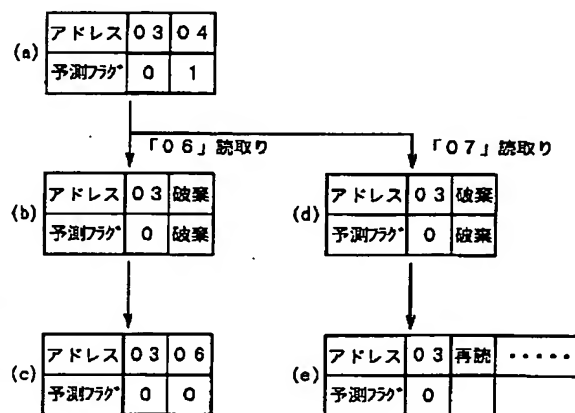
【図 6】

アドレス 1	予測フラグ 1	音楽データ 1
アドレス 2	予測フラグ 2	音楽データ 2
アドレス 3	予測フラグ 3	音楽データ 3
アドレス 4	予測フラグ 4	音楽データ 4
アドレス 5	予測フラグ 5	音楽データ 5
	⋮	

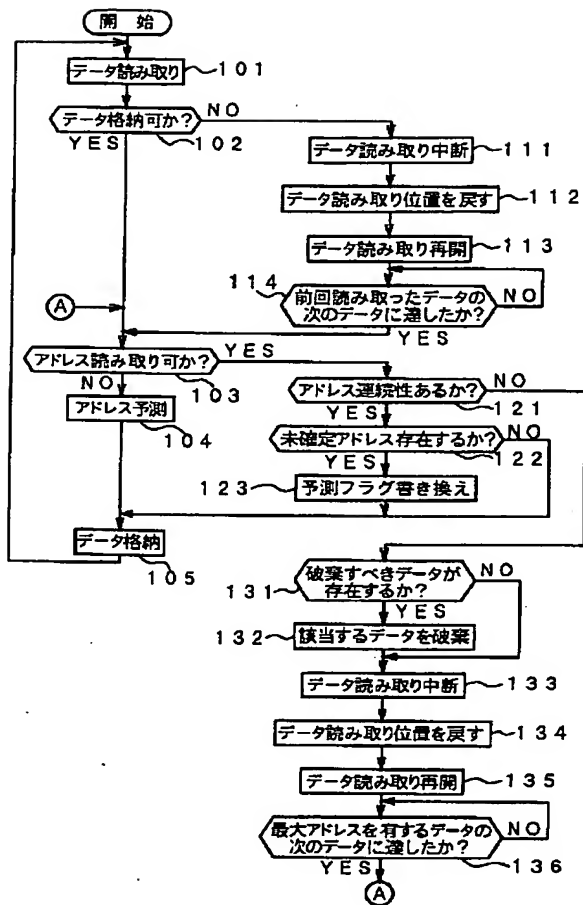
【図 8】



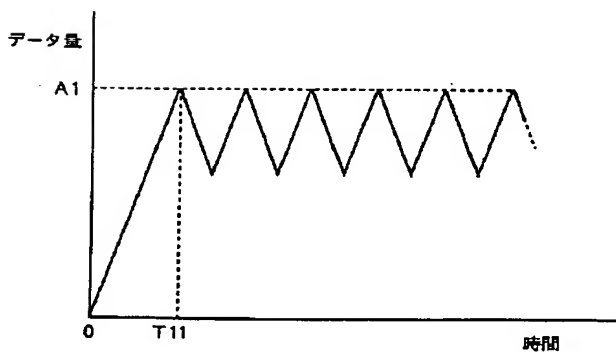
【図 10】



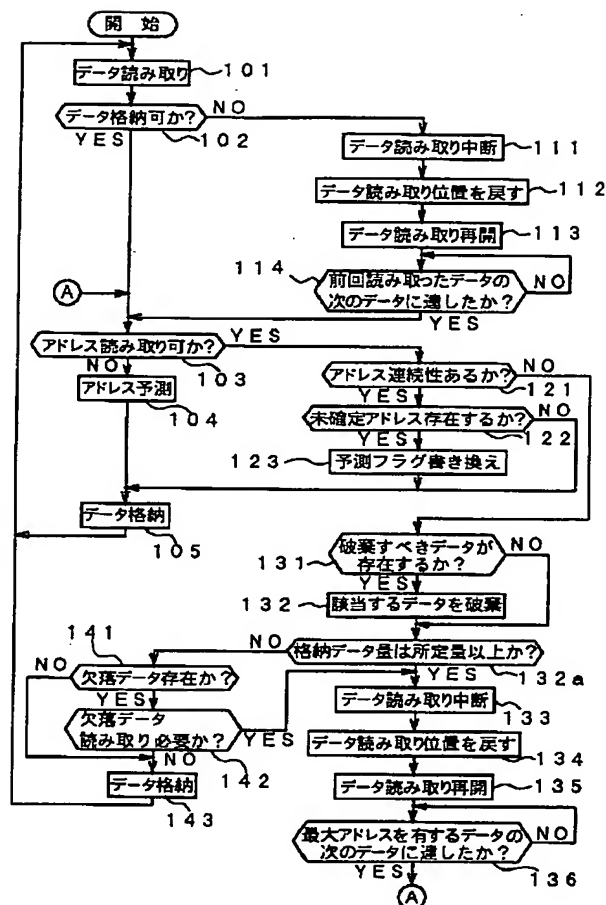
【図 7】



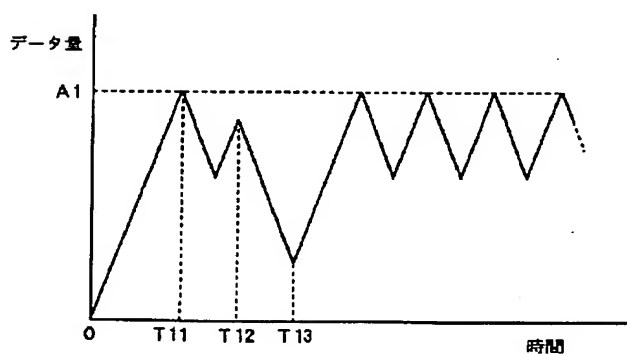
【図 11】



【図 9】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 6 F 3/06

G 1 1 B 20/10

識別記号

3 0 5

3 2 1

F I

G 0 6 F 3/06

G 1 1 B 20/10

3 0 5 K

3 2 1 Z